Acc. No. Shelf No.

Title Jyotirvid
SubTitle

2nd year, 2nd issue

Role Author Editor Comment. Transl. Compiler

Bimalaprasad Siddhanta Sarasvati

Edition

Publisher

Place Kolkata Year 1902, Ind.Yr. 1824.

Lang. Sanskrit Script Bengali

Subject

Digitized at BRCindia.com y2016 - JytrVd-y2is2_0000

P.T.O.

জ্যোতির্ব্বিদ্।

(গণিত-ফলিত জ্যোতিষ বিষয়ক একমাত্র মাসিকপত্র।)

২য় বর্ষ, ২য় সংখ্যা।

সম্পাদক

K. Dutt, MA. (Sc) BL.

ও

শ্রীবিমলাপ্রসাদ সিদ্ধান্তসরস্বতী।

কার্য্যাধ্যক্ষ

শ্রীসিদ্ধেশ্বর ঘোষ।

১৮১ নং মাণিকতলা ষ্ট্রীট, রামবাগান

বিডনস্কোয়ার পোষ্টাপিস্

কলিকাতা।

১৮২৪

অগ্রিম বার্ষিক মূল্য সডাক ১॥০।

Digitized at BRCindia.com y2016 - JytrVd-y2ls2_0001

জ্যোতির্ব্বিদ্ সংক্রান্ত নিয়মাবলী।

১। জ্যোতির্ব্বিদ্ পত্রে গণিত ও ফলিত জ্যোতিষ সম্বন্ধে যাবতীয় বিষয় সমালোচিত হয়। জ্যোতিষশাস্ত্রীয় প্রাচীন গ্রন্থাদি ক্রমশঃ প্রকাশ করাও জ্যোতির্ব্বিদের অন্যতম উদ্দেশ্য। তজ্জন্যই সাধারণের নিকট নিবেদন যে যাবতীয় জ্যোতিষ বিষয়ক প্রবন্ধাদি ও গ্রন্থ অত্র কার্য্যালয়ে প্রেরণ করিলে বিশেষ উপকার সাধিত হইবে।

২। অন্যান্য নিয়মাদির জন্য পূর্ব্ব কিম্বা পরবর্ত্তী সংখ্যার মলাটে দ্রষ্টব্য। গতবর্ষের জ্যোতির্ব্বিদ্ জ্যোতির্ব্বিদের গ্রাহকগণের নিকট ১॥০ মাত্র।

৩। জ্যোতির্ব্বিদে প্রকাশিত বিজ্ঞাপনের নিয়মাদি সম্বন্ধে কার্য্যাধ্যক্ষ মহাশয় পত্র লিখিয়া যে বিধি নির্দ্দেশ করিবেন উহাই বলবৎ থাকিবে।

কলিকাতা সারস্বত চতুষ্পাঠী।

এই চতুষ্পাঠীতে গবর্ণমেণ্ট ও অন্যান্য উপাধি প্রভৃতি পরীক্ষার জ্যোতি-গ্রন্থগুলি বিশেষ যত্নের সহিত অধ্যাপনা করান হয়। কেবল পাঠার্থীগণ আপন আপন থাকিবার স্থান ও আহারের বন্দোবস্ত নিজে নিজে করিবেন। এতদ্ভিন্ন জ্যোতিষশাস্ত্রের সকলপ্রকার পুস্তকাদি শিক্ষা করিবার বিশেষ সুবিধা হইতে পারে। যাহাতে এতদ্দেশে জ্যোতিষ ব্যবসায়ী ও আলোচনাকারীগণ গণিত জ্যোতিষে বিশেষ ব্যুৎপত্তি লাভ করিতে পারেন তদ্বিষয় বিশেষ চেষ্টা করা যায়। ইংরাজি জ্যোতিষ ও পাশ্চাত্য গণিত শাস্ত্রসিদ্ধ প্রণালী সকল সবিশেষ বিস্তারিতভাবে শিক্ষা দেওয়া যায়। এক কথায় যাহাতে অস্মদ্দেশীয় জ্যোতিষ-শাস্ত্র-পর্য্যালোচনাকারীগণ অন্য কোন দেশের জ্যোতিষীগণের ন্যায় শিক্ষিত হইতে পারেন তাহারই চেষ্টা করা হয়। এবিষয়ে যাঁহাদিগের বিশেষ জানিবার আবশ্যক হইবে, অনুগ্রহ পূর্ব্বক জ্যোতির্ব্বিদের কার্য্যাধ্যক্ষ মহাশয়ের নিকট, ১৮১ নং মাণিকতলা ষ্ট্রীট, বিডনস্কোয়ার পোষ্ট এই ঠিকানায় পত্র লিখিলে সকল বিষয় জানিতে পারিবেন।

Printed BY JOGENDRA NATH CHAKRABURTI.
at the 'Hari-Press' 133. Musjidbari, Street., CALCUTTA.

Digitized at BRCindia.com y2016 - JytrVd-y2is2_0002

রতা প্রযুক্ত উল্লেখ করেন নাই। গ্রহ যে কক্ষায় বিচরণ করে তাহা তাহার বিক্ষেপমণ্ডলে স্থিত। স্বীয় বিক্ষেপমণ্ডল ও অপমমণ্ডলের সম্পাতবিন্দুদ্বয়ই পাত। পাশ্চাত্য পণ্ডিতগণ ১৯০০ সালে সায়নপাতের এইরূপ অংশাদি সংস্থান দিয়াছেন, মঙ্গল ৪৮।৪৭, বুধ ৪৭।৮, বৃহস্পতি ৯৮।৩৮, শুক্র ৭৫।৪৭, শনি ১১২। ২১। গ্রহকক্ষার যে বিন্দু সূর্য্য হইতে অতি দূরস্থিত তাহাকেই মন্দোচ্চ কহে। পাশ্চাত্য বিদ্বদ্গণ ১৯০০ সালের আদিতে যে অংশাদি সায়ন মন্দোচ্চের উল্লেখ করিয়াছেন, তাহা গোচরার্থে লিখিত হইল, রবি ১০১।১৩, মঙ্গল ১৫৪।১৩, বুধ ২৫৫।৫৩, বৃহস্পতি ১৯২।৩৬, শুক্র ৩১০।৯, শনি ২৭০।৪৯] ॥ ৯ ॥

অযুগ্মপাদে নবার্দ্ধ (৪।০) দ্বারা ভাগ করিয়া মন্দবৃত্তাংশ রবি ৩,চন্দ্র ৭,মঙ্গল ১৪,বুধ ৭, বৃহস্পতি ৭, শুক্র ৪, শনি ৯। শীঘ্রবৃত্তাংশ শনি ৯,বৃহস্পতি ১৬,মঙ্গল ৫৩, শুক্র ৫৯, বুধ ৩১। দ্বিতীয় ও চতুর্থপাদে মন্দবৃত্তাংশ মঙ্গলের ১৮, বুধের ৫, বৃহস্পতির ৮, শুক্রের ২, শনির ১৩ হইয়া থাকে। শীঘ্রবৃত্তাংশ শনির ৮, বৃহস্পতির ১৫, মঙ্গলের ৫১, শুক্রের ৫৭ ও বুধের ২৯। পৃথ্বীবায়ুর কক্ষা ৩৩৭৫ যোজন। (আর্য্যভটের মতে রবি মন্দবৃত্তাংশ ১৩।৩০, চন্দ্রের ৩১।৩০ প্রথম ও তৃতীয় পাদে মন্দবৃত্তাংশ মঙ্গল ৬৩, বুধ ৩১।৩০, বৃহস্পতি ৩১।৩০, শুক্র ১৮, শনি ৪০।৩০ ; শীঘ্রবৃত্তাংশ শনি ৪০।৩০, বৃহস্পতি ৭২, মঙ্গল ২৩৮।৩০, শুক্র ২৬৫।৩০, বুধ ১৩৯।৩০। দ্বিতীয় ও চতুর্থপাদে মন্দবৃত্তাংশ ম ৮১, বু ২২।৩০, বৃ ৩৬, শু ৯, শ ৫৮।৩০, শীঘ্রবৃত্তাংশ শ ৩৬ বৃ ৬৭।৩০, ম ২২৯।৩০, শু ২৫৬।৩০ ও বু ১৩০।৩০) ॥ ১০—১১ ॥

২৪টী জ্যার্দ্ধান্তর ক্রমশঃ ২২৫, ২২৪, ২২২, ২১৯, ২১৫, ২১০, ২০৫, ১৯৯, ১৯১, ১৮৩, ১৭৪, ১৬৪, ১৫৪, ১৪৩, ১৩১, ১১৯, ১০৬, ৯৩, ৭৯, ৬৫, ৫১, ৩৭, ২২, ৭। (সূর্য্যসিদ্ধান্তকারের জ্যার্দ্ধান্তর এই প্রকার) ॥ ১২ ॥

যিনি ভপঞ্জর মধ্যে পৃথিবী ও গ্রহগণের গতি এবং গ্রহভগণাদি পরিভ্রমণ বিষয়ক এই দশগীতিকা সূত্র জানেন, তিনি গ্রহনক্ষত্রাদির মার্গ ভেদ করিয়া পরব্রহ্মে গমন করিতে সক্ষম হন ॥ ১৩ ॥

[আর্য্যভট তাঁহার গ্রন্থখানি সূত্রাকারে গ্রথিত করায় বিশেষ কঠিন পাঠ্য করিয়া তুলিয়াছেন।]

ইতি গীতিকাপাদ।

Digitized at BRCindia.com y2016 - JytrVd-y2is2_0003

গণিতপাদ।

ব্রহ্ম, পৃথিবী, চন্দ্র, বুধ, শুক্র, রবি, মঙ্গল, বৃহস্পতি, শনি ও নক্ষত্রাদিকে প্রণাম করিয়া আর্য্যভট কুসুমপুর নামক স্থানে বৈজ্ঞানিকগণের আদৃত এই বিজ্ঞান গ্রন্থ রচনা করিতেছেন ॥ ১ ॥

কোন এক রাশির (দক্ষিণ ভাগ হইতে আরম্ভ করিয়া বামদিকে গণনায় প্রত্যেক) স্থানকে এক, দশ, শত, সহস্র, অযুত, নিযুত (লক্ষ), প্রযুত (নিযুত), কোটী, অর্ব্বুদ, বৃন্দ প্রভৃতি বলে। প্রত্যেক স্থানটী পূর্ব্বস্থানাপেক্ষা দশগুণ। [দাশমিক অঙ্ক প্রণালী আজকাল সর্ব্বত্রই সম্মান লাভ করিয়াছে। কথিত আছে যে, ভারতবর্ষই উহার জন্মভূমি] ॥ ২ ॥

সমচতুরস্র অর্থাৎ যে ক্ষেত্রের চারিটী বাহু (sides) সমান ও কর্ণদ্বয় সমান সেই ক্ষেত্রকে বর্গ কহে। সেই ক্ষেত্রের ফলকেও বর্গ বলা যায়। ক্ষেত্রফল মাত্রেরই বর্গ সংজ্ঞা। দুইটী সম সংখ্যার পরস্পর গুণফলের নাম বর্গ। তিনটী সম সংখ্যার পরস্পর ক্রমিক গুণ ফলকে অর্থাৎ বর্গফলকে পুনরায় সেই সংখ্যা দ্বারা গুণ করিয়া যাহা লব্ধ হয় তাহাকে ঘন বলে। (ঘনের ছয়টী সমচতুরস্র পার্শ্ব আছে; অতএব) ঘন দ্বাদশটী বাহু দ্বারা কল্পিত হয়। (যেরূপ বাহু দ্বারা কেবল দূরত্ব জানা যায়, তদ্রূপ বর্গের দ্বারা তাহার বিস্তৃতি বা ক্ষেত্র বলা যায়। কোন দ্রব্যের ঘনফল জানা থাকিলে তাহার পূর্ণ ব্যাপ্তিত্ব সহজেই উপলব্ধি হয়। ঘনত্বের উর্দ্ধতন প্রসার আমরা অবগত হইতে পারি না, অনেকে মনে করেন)।

(কোন রাশির দক্ষিণ হইতে গণনায় অযুগ্ম স্থান গুলিকে বর্গ স্থান বলা যায়, তদ্ব্যতীত অপর স্থান গুলিকে অবর্গ বলে।) শেষ বর্গস্থান হইতে যে অঙ্কের বর্গ বিয়োগ করিতে পারা যায় তাহা (বর্গজ মূল) এক স্থানে রাখিয়া বর্গ স্থান স্থিত অঙ্ক হইতে উক্ত বর্গ হীন করিবে। অবশিষ্টাঙ্কের দক্ষিণে পরবর্ত্তী অবর্গাঙ্ক বসাইলে একটী অঙ্ক হইবে। উহাকে দ্বিগুণিত মূলাঙ্ক দ্বারা ভাগ করিলে লব্ধাঙ্ক ও শিষ্টাঙ্ক হইবে। শিষ্টাঙ্কের দক্ষিণে পরবর্ত্তি বর্গাঙ্ক বসাইয়া তাহা হইতে লব্ধাঙ্কের বর্গহীন করিবে। উক্ত লব্ধাঙ্ককে মূলাঙ্কের দক্ষিণে বসাইয়া পূর্ব্বের ন্যায় মূল জ্ঞানে দ্বিগুণ করিয়া ভাগাদি ক্রিয়া পূর্ব্বের ন্যায় যতক্ষণ না সকল অঙ্ক শেষ হয় ততক্ষণ করিতে থাকিবে। রাশ্যঙ্ক নিঃশেষ হইলে]

Digitized at BRCindia.com y2016 - JytrVd-y2is2 0004

মূল নিষ্কাশিত হইবে। (যদিও প্রচলিত পাটিগণিত মতে মূলনিষ্কাশনের সহিত উপরি উক্ত প্রণালী কিছু পৃথক, তথাপি যাঁহারা উহা একবার আয়ত্ত করিয়াছেন তাঁহাদিগের পক্ষে উহা বিশেষ দুর্ব্বোধ্য হইবে না। যাঁহারা এবিষয়ে আলোচনা পূর্ব্বে করেন নাই তাহারা বর্গ ও ঘন মূল নিষ্কাশন সম্বন্ধে সাধারণ পাটিগণিত দেখিয়া লইবেন। তথায় বহুবিধ উদাহরণ থাকায় সহজেই করগত করিতে পারিবেন। আর্য্যভটের প্রণালীটী বীজগণিতের নিম্ন সমীকরণের উপর ন্যস্ত।

$$(ক+খ)^{২} = ক^{২}+২ক খ + খ^{২}) \parallel ৪ \parallel$$

(কোন রাশির দক্ষিণ দিক হইতে ১ম, ৪র্থ, ৭ম, ১০ম প্রভৃতি স্থানকে ঘনস্থান কহে; ২য়, ৫ম, ৮ম, ১১শ প্রভৃতি স্থান প্রথম অঘন স্থান; এবং ৩য়, ৬ষ্ঠ, ৯ম, ১২শ প্রভৃতি স্থান দ্বিতীয় অঘন স্থান। বাম ভাগ হইতে প্রথম ঘন স্থান পর্য্যন্তকে শেষ-ঘনস্থান কহে।) শেষ-ঘনস্থান হইতে যত বৃহৎ ঘনাঙ্ক বিয়োগ করা যাইবে তাহা করিবে। শিষ্টাঙ্কের পর পরবর্ত্তী দ্বিতীয় অঘন স্থানাঙ্ক বসাইয়া, উক্ত ঘনাঙ্কের মূলকে বর্গ করিয়া তিন দ্বারা গুণ করিয়া হারক জ্ঞানে ভাগ করিলে লব্ধাঙ্ক ও শিষ্টাঙ্ক হইবে। শিষ্টাঙ্কের দক্ষিণে প্রথম অঘন স্থানাঙ্ক বসাইবে, ও লব্ধাঙ্কের বর্গকে ত্রিগুণিত করিয়া মূলাঙ্ক দ্বারা গুণ করিয়া তাহা হইতে বিয়োগ করিবে। যাহা অবশেষ থাকিবে তাহার দক্ষিণে পরবর্ত্তী ঘনাঙ্ক নামাইয়া লব্ধাঙ্কে ঘন হীন করিবে। মূলাঙ্কের পর লব্ধাঙ্ক স্থাপন করিয়া পূর্ব্বপ্রণালীমত ঘনমূলাঙ্ক জ্ঞানে প্রক্রিয়া সাধন করিবে। যাবৎ রাশির সকল অঙ্ক নিঃশেষ হয় এইরূপ করিলে ঘনমূল নিষ্কাশিত হইবে। [উপরের বিধান নিম্নলিখিত সমীকরণের দ্বারা স্পষ্ট হইবে।—

$$(ক+খ)^{৩} = ক^{৩}+৩ক^{২}খ + ৩কখ^{২}+খ^{৩}] \parallel ৫ \parallel$$

(ত্রিভুজের অধোগত ভুজকে ভূমি বলে। ঊর্দ্ধকোণ হইতে উক্ত ভূমি পর্য্যন্ত যে লম্ব (perpendicular) তাহাকে সমদল কোটী বলে।) সমদল-কোটীকে ভূম্যর্দ্ধ দ্বারা গুণ করিলে ত্রিভুজের ফল হইবে। ঊর্দ্ধভুজকে ক্ষেত্রফল দিয়া গুণ করিলে ঘন হয়। উহা ষড়্‌বাহুবিশিষ্ট ॥

(ত্রিভুজ ক্ষেত্রের বর্গ নির্ণয় করিবার যে কয়টী নিয়ম আছে তন্মধ্যে উপরের লিখিত নিয়মটী বিশেষ প্রচলিত। উক্ত কোটী নির্ণয় করিতে হইলে একটি বাহু ও ভূমিগত-সংলগ্ন কোণটী জানা আবশ্যক। আর্য্যভটের প্রদর্শিত

Digitized at BRCindia.com y2016 - JytrVd-y2is2_0005

ঘনফল হইতে ঊর্দ্ধভুজ শব্দের অর্থ স্পষ্ট উপলব্ধি হয় না। তলস্থিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফলকে ঊর্দ্ধ বিন্দু হইতে তলের দূরত্বের তৃতীয়াংশ দ্বারা গুণ করিলে ঘন (ত্রিভুজের ঘনফল হইতে পারে) ॥ ৬॥

পরিধির অর্দ্ধকে ব্যাসার্দ্ধ দ্বারা গুণ করিলে বৃত্তফল হয়। তাহাকে নিজ মূল দ্বারা গুণ করিলে গোলঘন হয়। [পরিধিকে অতি ক্ষুদ্র সম সরল রেখা মালা দ্বারা গঠিত কল্পনা করিলে বৃত্তফল সহজেই উপলব্ধি হয়। পরিধি স্থিত কোন একটী ক্ষুদ্র রেখা দুই অন্ত ও মধ্য ভাগ তিনটী সরল রেখা টানিলে একটী ত্রিভুজ হইবে। পরিধিস্থিত সরল রেখাটী নিতান্ত ক্ষুদ্র হইলে ঐ তিনটী রেখা ব্যাসার্দ্ধের তুল্য হয় এবং ঐ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল ব্যাসার্দ্ধকে পরিধিস্থিত ক্ষুদ্র রেখার্দ্ধ দ্বারা গুণ করিতে হইবে। ঐ প্রকার পরিধিস্থিত সকল রেখা-কৃত ত্রিকোণ গুলিকে একত্রিত করিলে যখন বৃত্তফল হইতেছে তখন ব্যাসার্দ্ধকে পরিধিস্থিত ক্ষুদ্ররেখা গুলির একত্রিতাঙ্কের অর্দ্ধ অর্থাৎ পরিধির অর্দ্ধ-দ্বারা গুণ করিলে বৃত্তক্ষেত্র হইবে ইহা সহজেই বুঝা যায়। আর্য্যভটের ঘন গোল ফল নির্ণায়ক সূত্রটী ভ্রমপূর্ণ বলিয়া বোধ হয়। ভাস্করাচার্য্য তাঁহার সিদ্ধান্তশিরোমণির গোলাধ্যায়ে ১ম অধ্যায় ৭৪ শ্লোকে গোলপৃষ্ঠফল প্রমাণ করিয়া বলিয়াছেন যে পরিধিকে ব্যাস দ্বারা গুণ করিলে পৃষ্ঠ ফল হয়। বাসনা ভাষ্যে বলিয়াছেন ঐ গোলপৃষ্ঠফলকে ব্যাস দিয়া গুণ করিয়া ষষ্ঠাংশ গ্রহণ করিলে গোলঘন হয়। অতএব তাঁহার মতে বৃত্তফলকে চতুর্গুণিত ব্যাস দিয়া গুণ করিয়া ৬ দিয়া ভাগ করিলে ঘনগোল হয়। আর্য্যভট ষড়-ভক্ত চতুর্গুণিত ব্যাস স্থলে বৃত্তফলের বর্গমূল গ্রহণ করিয়াছেন। অতএব আর্য্যভট্টের ঘনফল ভাস্করের ঘনফল অপেক্ষা এক তৃতীয়াংশ অধিক] ॥ ৭ ॥

সমলম্ব চতুরস্রে লম্ব দ্বারা ভূমি ও মুখ (উপরের প্রস্থরেখা) পৃথক্ গুণ করিয়া ভূমি ও মুখের যোগ ফল দ্বারা ভাগ করিলে কর্ণ সম্পাত বিন্দু হইতে স্ব স্ব পাতরেখা নির্দ্দিষ্ট হইবে। ভূমি ও মুখের যোগার্দ্ধকে লম্ব দ্বারা গুণ করিলে চতুরস্রের ক্ষেত্রফল হইবে। অপরাপর ক্ষেত্রও লম্ব স্থির করিয়া নির্ণয় করিতে হইবে ॥ ৮ ॥

এইরূপ লম্ব ও বিস্তার দ্বারা ক্ষেত্র সকলের ফল অভ্যাস বশতঃ অর্থাৎ স্বীয় বুদ্ধি পরিচালন দ্বারা নির্ণয় করিতে হয়। পরিধির ষড়্ ভাগের জ্যা (জ্যার্দ্ধ নহে) ব্যাসার্দ্ধের তুল্য ॥ ৯ ॥

Digitized at BRCindia.com y2016 - JytrVd-y2is2_0006

ব্যাস ২০০০০ হইলে পরিধি প্রায় ৬২৮৩২ হইবে। (পাশ্চাত্য পণ্ডিত আরও সূক্ষ্ম রূপে গণনা করিয়া স্থির করিয়াছেন যে ব্যাস ১ হইলে পরিধি ৩.১৪১৫৯২৬৫৩৬ হইবে) ॥ ১০ ॥

বৃত্তের পরিধি পাদকে (রেখা দ্বারা) বিভক্ত করিবে, তাহা হইলে কতক গুলি ত্রিভুজ ও কতকগুলি চতুর্ভুজ ক্ষেত্র দ্বারা জ্যার্দ্ধ সকল সম্পন্ন হইবে। ব্যাসার্দ্ধ নির্দ্দিষ্ট হইলে অপর সকল পূর্ব্বোক্ত রূপে নির্ণীত হইবে ॥ ১১ ॥

প্রথমাবধি জ্যাখণ্ড সকলকে প্রথম জ্যা ২২৫ দ্বারা ভাগ করিয়া যাহা হইবে, তাহা পূর্ব্ব খণ্ডা হইতে বিয়োগ করিলে পরবর্ত্তী খণ্ডা হইবে। (সূর্য্য-সিদ্ধান্তকার এই প্রক্রিয়া অবলম্বনে জ্যাপিণ্ড গণনা করিতে বলিয়াছেন) ॥১২॥

(কর্কট) ভ্রমণে বৃত্ত হয়, কর্ণদ্বারা ত্রি ও চতুর্ভুজ রচিত হয়। সমভূমি জলদ্বারা জানা যায় এবং লম্বক দ্বারা ঊর্দ্ধ অধঃ নির্ণীত হয়। [অধুনা কর্কট যন্ত্র (pair of compasses) বহুপ্রকারের প্রস্তুত হইতেছে। বৃত্তের পরিধির সমদূরত্ব বশতঃ কর্কটসাহায্যে বৃত্ত রচিত হইতে পারে। ত্রিভুজের বৃহত্তম ভুজকে সচরাচর কর্ণ আখ্যা দেওয়া হয়। অতএব কর্ণের উভয় অন্ত হইতে অন্য ভুজতুল্য কর্কট দ্বারা দুইটী বৃত্ত করিলে, বৃত্তসংযোগ হইতে কর্ণান্ত রেখা টানিলে ত্রিভুজ হয়। চতুর্ভুজ স্থলে একটী কর্ণের এক পার্শ্বে একটী ত্রিভুজ ও অন্য পার্শ্বে অন্য ত্রিভুজ রচনা করিয়া চতুর্ভুজ রচিত হইতে পারে। ভূমির সমতলত্ব জানিতে হইলে সাধারণতঃ জল ফেলিয়া বুঝা যায়; জল যেদিকে গড়াইয়া যায় সেই প্রদেশ নিম্ন আছে জানিয়া কিছু উচ্চ করিতে হয়। যখন জল মোটে না গড়ায়, তখনই সমতল হইয়াছে মনে করিতে হইবে। ইষ্টক গৃহাদি নির্ম্মাণকালে মিস্ত্রীরা যে শীশফলকে সূত্র দিয়া ঊর্দ্ধাধ নির্ণয় করে তাহাই এক প্রকার লম্বক] ॥ ১৩ ॥

শঙ্কুবর্গ ও ছায়াবর্গ যোগ করিয়া তাহার বর্গমূল গ্রহণ করিলে স্ববৃত্তের ব্যাসার্দ্ধ হইবে ॥ ১৪ ॥

কোন প্রদীপ কর্ত্তৃক শঙ্কু ছায়া জানিতে হইলে শঙ্কুকে শঙ্কুমূল ও প্রদীপ-মূলের অন্তর দ্বারা গুণ করিয়া প্রদীপের উচ্চতা হইতে শঙ্কু বিয়োগ করতঃ অবশেষ দ্বারা ভাগ করিতে হয়। [প্রদীপ হইতে শঙ্কুশিরস্পর্শি রেখা যেখানে ভূমি স্পর্শ করিয়াছে, তাহাই ছায়াগ্র। প্রদীপমূল হইতে ছায়াগ্র পর্য্যন্ত রেখা শঙ্কুমূল স্পর্শ করিবে। এক্ষণে দুইটী সমত্রিভুজ হইতেছে, একটী দীপশিখা দীপমূল ও ছায়াগ্র বিন্দুদ্বারা ও অন্যটী শঙ্কুশির, শঙ্কুমূল ও ছায়াগ্র দ্বারা। (ছা=

Digitized at BRCindia.com y2016 - JytrVd-y2is2_0007

শঙ্কুছায়া, শ=শঙ্কু, কো=ছায়াগ্র হইতে দীপমূলের দূরত্ব, ভূ=দীপের উচ্চতা।)

$$\frac{\text{ছা}}{\text{শ}} = \frac{\text{কো}}{\text{ভূ}} = \frac{\text{কো}-\text{ছা}}{\text{ভূ}-\text{শ}}$$

$$\text{অথবা} \quad \text{ছা} = \frac{\text{শ}\times(\text{কো}-\text{ছা})}{\text{ভূ}-\text{শ}} \Big] \text{ ॥ ১৫ ॥}$$

(প্রদীপ ও দুইটী সমশঙ্কু এক ক্ষেত্রে স্থিত হইলে) শঙ্কুছায়াকে ছায়াগ্রান্তর দ্বারা গুণ করিয়া শঙ্কুছায়ান্তর দ্বারা ভাগ করিলে কোটী অর্থাৎ ছায়াগ্রান্তর হয়। শঙ্কু গুণিত উক্ত কোটীকে শঙ্কুছায়া দ্বারা ভাগ করিলে দীপোচ্চতা হইবে। [ছা=১ম শঙ্কুছায়া, ছা´=২য় শঙ্কুছায়া; কো=১ম শঙ্কুছায়াগ্র হইতে দীপমূলের দূরত্ব, কো´=২য় শঙ্কুছায়াগ্র হইতে দীপমূলের দূরত্ব; বি=১ম শঙ্কুছায়াগ্র হইতে ২য় শঙ্কুছায়াগ্র। শ,=১ম ও ২য় শঙ্কু। ভূ=দীপোচ্চ

$$\frac{\text{শ}}{\text{ছা}} = \frac{\text{ভূ}}{\text{কো}}, \quad \frac{\text{শ}}{\text{ছা´}} = \frac{\text{ভূ}}{\text{কো´}} \text{ অতএব } \frac{\text{ছা}}{\text{ছা´}} = \frac{\text{কো}}{\text{কো´}}$$

কিন্তু কো´=কো+বি অতএব ছা×কো´=ছা´×কো অথবা ছা×(কো+বি)=ছা´×কো অথবা ছা×বি=কো (ছা´−ছা) যাহা দেখাইতে হইবে।

$$\frac{\text{শ}}{\text{ছা}} = \frac{\text{ভূ}}{\text{কো}} \text{ অর্থাৎ } \text{ভূ} = \frac{\text{শ}\times\text{কো}}{\text{ছা}} \Big] \text{ ॥ ১৬ ॥}$$

ভুজাবর্গ ও কোটীবর্গ যোগ করিলে কর্ণবর্গ হয়। বৃত্তের শরদ্বয়ের পরস্পর গুণ ফল ধনুর পূর্ণজ্যার অর্দ্ধের বর্গের তুল্য। [ইউক্লিডের ১ম গ্রন্থের ৪৭ প্রতিজ্ঞা ও ৩য় গ্রন্থের ৩৬ প্রতিজ্ঞা] ॥ ১৭ ॥

(দুইটী বৃত্ত সংবর্গ হইলে উভয়ের কেন্দ্রগামী রেখার উভয় পরিধির মধ্যে যে অন্তরাল তাহাই গ্রাস। উভয় পরিধিসম্পাতদ্বয় যোগ রেখা যেখানে উভয় কেন্দ্রগামী রেখাকে কর্ত্তন করিয়াছে তথা হইতে শেষোক্ত রেখার পরিধিদ্বয়ের দূরত্বকে শর কহে)। ব্যাস হইতে গ্রাসহীন করিয়া গ্রাস দিয়া গুণ করিয়া গুণ ফলকে গ্রাসোন-ব্যাসদ্বয় দ্বারা ভাগ করিলে সম্পাতশর হইবে।

জ=পরিধি সম্পাত বিন্দুগত রেখার্দ্ধ। শ=১ম বৃত্তের শর, শ´=২য় বৃত্তের শর, ব=১ম বৃত্তের ব্যাস, ব´=দ্বিতীয় বৃত্তের শর।

Digitized at BRCindia.com y2016 - JytrVd-y2is2_0008

শ + শ´ = গ্রাস।

জ² - শ (ব—শ) = শ´ (ব´—শ´)

অতএব

$$\frac{\text{শ}}{\text{শ}'} = \frac{\text{ব}'-\text{শ}'}{\text{ব}-\text{শ}} = \frac{\text{ব}'-\text{শ}'-\text{শ}}{\text{ব}-\text{শ}-\text{শ}'} = \frac{\text{ব}'-\text{গ্রাস}}{\text{ব}-\text{গ্রাস}}$$

$$\frac{\text{শ}}{\text{শ}+\text{শ}'} = \frac{\text{ব}'-\text{গ্রাস}}{\text{ব}-\text{গ্রাস}+\text{ব}'-\text{গ্রাস}}$$

$$\text{শ} = \frac{(\text{ব}'-\text{গ্রাস})\times\text{গ্রাস}}{(\text{ব}-\text{গ্রাস})+(\text{ব}'-\text{গ্রাস})}\Big] \quad ॥ ১৮ ॥$$

ইষ্ট হইতে ১ বিয়োগ করিয়া অর্দ্ধ করিবে, পূর্ব্ব সংখ্যা (চয়) দ্বারা গুণ করতঃ আদি অঙ্ক যোগ করিলে মধ্যধন হইবে। মধ্যধনকে ইষ্ট দিয়া গুণ করিলে সর্ব্বধন হইবে। মধ্যপদ না থাকিলে আদ্যন্ত পদ যোগ করিয়া তাহার অর্দ্ধ করিলে মধ্যধন হইবে। ইষ্ট হইতে এক বিয়োগ করতঃ পূর্ব্ব সংখ্যাচয় দ্বারা গুণ করিয়া আদিধন যোগ করিলে অন্ত্যধন হইবে ॥ ১৯ ॥

সর্ব্বধনকে ৮ দিয়া গুণ করিয়া পুনরায় চয় দ্বারা গুণ করতঃ যে সংখ্যা হইবে উহার সহিত দ্বিগুণিত আদি ও উত্তর (চয়ের) পার্থক্য বর্গ যোগ করিলে যাহা হইবে তাহার মূল গ্রহণ করিবে। মূল হইতে দ্বিগুণিত আদি ধন বিয়োগ করিয়া অবশিষ্টাঙ্ককে উত্তর চয়দ্বারা ভাগ করিয়া ভাগফলে এক যোগ করিলে ভাগফলার্দ্ধই গচ্ছ হইবে ॥ ২০ ॥

একোত্তর অঙ্ক সকলের সঙ্কলিত ধন আনয়নের পন্থা। পরস্পরকে ক্রমশ গুণ করিয়া ছয় দিয়া ভাগ করিলে চিতিঘন হয়। অথবা মধ্যাঙ্কের ঘন হইতে মধ্যাঙ্কহীন করতঃ ৬ দিয়া ভাগ করিলেও চিতিঘন হয় ॥ ২১ ॥

বর্গ চিতিঘন নির্ণয় করিতে হইলে তৎসংখ্যা একাধিক তৎসংখ্যা ও উভয়ের যোগফল এই তিন সংখ্যার ক্রমশঃ গুণফলকে ৬ দিয়া ভাগ করিলে বর্গচিতি-ঘন হয়। চিতিবর্গই (অর্থাৎ সকল সংখ্যার ভাগফলের বর্গই) ঘনচিতিঘন। [আর্য্যভট উপর্য্যুক্ত শ্লোকদ্বয়ে একাদি একোত্তর অঙ্ক সকলের সঙ্কলন প্রক্রিয়া বলিয়াছেন। চিতিঘন অর্থে একাদি অঙ্ক সকলের পৃথক্ পৃথক্ যোগ ফলের সঙ্কলনকে বুঝায়। ইংরাজিতে ত্রিকোণাঙ্কদলের (Summation of triangular series) সঙ্কলনকে বুঝায়। ত্রিভুজের উপর স্তূপাকারে সাজান গোলক সকলের সংখ্যা নির্ণয়ের জন্য ইহা প্রায়ই প্রয়োজন হয়। যে সংখ্য

Digitized at BRCindia.com y2016 - JytrVd-y2is2_0009

পর্য্যন্ত সঙ্কলন করিতে হইবে উহার 'স' আখ্যা হইলে চিতিঘন=½স×(স+১)×(স+২)। বর্গঘনচিতি অর্থাৎ একাদি অঙ্কের বর্গফলের সঙ্কলন। উহা=½স×(স+১)(২স+১)। ঘন চিতিঘন অর্থাৎ একাদি সংখ্যার ঘনফলের সঙ্কলন। উহা=$\left\{\frac{স\times(স+১)}{২}\right\}^{২}$ সাধারণবীজগণিত হইতে এরূপ অঙ্ক শ্রেণীর সঙ্কলন অতি সহজেই আয়ত্ত করা যাইতে পারে। একাদি সংখ্যা সঙ্কলনের অর্থাৎ চিতির জন্য $\frac{স\times(স+১)}{২}$ সাধন করিলেই হইয়া থাকে।] ॥২২॥

গুণ্য ও গুণকের পরস্পর সম্পর্ক। উভয়ের যোগফলকে বর্গ করিয়া তাহা হইতে উভয়ের বর্গযোগ ফল হীন করিলে যাহা হইবে তাহার অর্দ্ধই উভয়ের পরস্পর গুণফলের তুল্য। [$(ক+খ)^{২}-(ক^{২}+খ^{২})=ক^{২}+খ^{২}-২ক খ-ক^{২}-খ^{২}=২ক খ$] ॥ ২৩ ॥

(দুইটী রাশির গুণফল ও অন্তর জানা থাকিলে রাশিদ্বয় জানিবার পন্থা।) গুণফলকে ৪ দিয়া গুণ করিয়া অন্তর বর্গের সহিত যোগ করতঃ মূল নিষ্কাশন করিয়া তাহার সহিত উভয়ের অন্তর যোগ ও বিয়োগ করতঃ অর্দ্ধ করিলে সংখ্যাদ্বয় জানা যাইবে। [ক, ও খ অজ্ঞাত রাশিদ্বয়, গ উভয়ের গুণফল, ঘ অন্তর। $ক\times খ=গ$, $ক-খ=ঘ$, $ক^{২}+খ^{২}-২ক\times খ=ঘ^{২}$ ... (১); $৪ক\times খ=৪গ$ ... (২); (১) + (২) $=ক^{২}+খ^{২}+২ক\times খ=ঘ^{২}+৪গ=ঙ^{২}$ ($ঙ=\sqrt{(ঘ^{২}+৪গ)}$; $ক+খ=ঙ$, $ক-খ=ঘ$, $২ক=ঙ+ঘ$, $২খ=(ঙ-ঘ)$] ॥২৪॥

(মাসিক শতকরা বৃদ্ধি হার জানা থাকিলে ও মাস সংখ্যা এবং বৃদ্ধি যুক্ত মূল জ্ঞাত হইলে মূল জানিবার নিয়ম) ফলযুক্ত মূলফল কালদ্বারা গুণ করিয়া মূল (শত) দ্বারা পুনঃ গুণ করিয়া মূলার্দ্ধ (শতার্দ্ধ) বর্গ যোগ করতঃ বর্গমূল নির্ণয় করিয়া মূলার্দ্ধ (শতার্দ্ধ) দ্বারা ভাগ করিয়া ভাগফলকে কালদ্বারা ভাগ করিলে স্বীয় মূলফল হয় ॥ ২৫ ॥

ফলরাশিকে ইচ্ছারাশি দ্বারা গুণ করিয়া প্রমাণ রাশি দ্বারা ভাগ করিলে ইচ্ছাফল প্রাপ্ত হওয়া যায়। [প্রতি ত্রৈরাশিকে তিনটী জ্ঞাত রাশি আছে। যাহা দ্বারা জ্ঞাত ফল জানা যায় উহা প্রমাণ রাশি, জ্ঞাতফলই ফলরাশি, যে রাশি হইতে ফল জানিতে হইবে তাহা ইচ্ছারাশি, এবং অজ্ঞাতফলই ইচ্ছাফল

Digitized at BRCindia.com y2016 - JytrVd-y2is2_0010

নিবেদন।

পাক্ষিক সংস্করণ। জ্যোতিষ শাস্ত্র সংক্রান্ত প্রবন্ধাদি প্রায়ই প্রকাশিত হইয়া থাকে। বৈষ্ণবধর্ম্ম সম্বন্ধে আলোচনা প্রতি সংখ্যায় বহুল পরিমাণে থাকে। নমুনা স্বরূপ একখণ্ড পাইতে ইচ্ছা করিলে ৵১৫ ডাকটিকিট সহ মেসার্স আর, পী, দত্ত কোং, নিকট ৭ নং এজ্রা ষ্ট্রীট এই ঠিকানায় পত্র লিখিলে প্রাপ্ত হইবেন। বার্ষিক অগ্রিম মূল্য ১৲ মাত্র ডাক মাশুল স্বতন্ত্র নাই। আকার জ্যোতির্ব্বিদের ন্যায় দুই ফর্ম্মা।

ভক্তিগ্রন্থনিচয়।

ভক্তিবিনোদ শ্রীল কেদারনাথ দত্ত, এম, আর, এ, এস্, (লণ্ডন) প্রণীত বা সঙ্কলিত নিম্নলিখিত পুস্তকগুলি সজ্জনতোষণী কার্য্যালয়ে ১৮১ নং মাণিকতলা ষ্ট্রীট কলিকাতা ঠিকানায় পাওয়া যায়।

১। পদ্মপুরাণ, সমগ্র (৫৫০০০) মূল সংস্কৃত বঙ্গাক্ষরে, সূচীপত্র সহ, প্রকাশিত হইয়াছে। প্রায় দুই সহস্র পৃষ্ঠা। ভাল কাগজে ৬৲ ভিপিতে ৭৲ মাত্র। সামান্য কাগজে (হরিদ্রাবর্ণ) ৩৲ ভিপিতে ৩।৷০ টাকা।

২। শ্রীশ্রীচৈতন্যচরিতামৃত সম্পূর্ণ মূল ও ভক্তিবিনোদকৃত বিষদ শ্লোকানুবাদ ও কঠিন পয়ারের ভাবাভাষ্য। কাপড়েবাঁধা দুই ভলমে ৫৲ ইহাতে আরও ৮ খানি ভক্তিগ্রন্থ সংযোজিত আছে। ভিপি পোষ্টে ৫।৷০।

৩। শ্রীশ্রীমদ্ভগবদ্গীতা, সম্পূর্ণ মূল, শ্রীবলদেব বিদ্যাভূষণ ও মধ্বাচার্য্য কৃত ভাষ্য সহ শ্রীভক্তিবিনোদকৃত সরল বঙ্গানুবাদ সুন্দররূপে মুদ্রিত ১৸০। স্বতন্ত্র সানুবাদ বিদ্যাভূষণ ভাষ্য সহ গীতা কাপড়ে বাঁধা ১৸০; স্বতন্ত্র কেবল মধ্বভাষ্য হরিদ্রাবর্ণের কাগজে ।০ আনা মাত্র। ভিপিতে ২৲।

৪। শ্রীশ্রীভাগবতার্ক মরীচিমালা (শ্রীল ভক্তিবিনোদ মহাশয় সংগৃহীত ভাগবতের শ্লোকাবলী বিষয় বিভাগ করিয়া সংবদ্ধ ও অনুবাদিত, অপূর্ব্ব গ্রন্থ) মূল্য ২৲ ভিপিতে ২৶০ মাত্র।

৫। সজ্জনতোষণী (শ্রীল ভক্তিবিনোদ মহাশয় সম্পাদিত মাসিক বৈষ্ণব পত্রিকা) ৪র্থ, ৫ম, ৬ষ্ঠ, ৭ম, ৮ম, ৯ম, ১০ম, ১১শ, ১২শ ও ১৩শ খণ্ড। প্রত্যেক খণ্ডের মূল্য ১৲ ডা মাঃ ৵০ ভিপিতে প্রতিখণ্ড ১৵০ মাত্র। ১৪শ খণ্ডের অগ্রিম বার্ষিক ভিক্ষা এক টাকা ডাকমাশুল স্বতন্ত্র নাই।

৬। শ্রীশ্রীকৃষ্ণবিজয় বঙ্গভাষার আদি কাব্য গ্রন্থ, মূল্য ।৷০ ডা মাঃ ৴০ ভিপিতে ।৶০ [অন্যান্য গ্রন্থের বিজ্ঞাপন পর কিম্বা পূর্ব্বসংখ্যার মলাটে দ্রষ্টব্য]

Digitized at BRCindia.com y2016 - JytrVd-y2is2_0011

জ্যোতিগ্রন্থাবলী।

নিম্নলিখিত পুস্তকগুলি জ্যোতির্ব্বিদ্ কার্য্যালয়ে ১৮১ নং মাণিকতলা ষ্ট্রীট রামবাগান, কলিকাতা; শ্রীগুরুদাস চট্টোপাধ্যায়ের নিকট ২০১ নং কর্ণাওয়ালিস্ ষ্ট্রীট, কলিকাতা ও সংস্কৃতযন্ত্রের পুস্তকালয়ে ৩০ নং কর্ণালিস্ ষ্ট্রীট কলিকাতার ঠিকানায় প্রাপ্তব্য।

১। শ্রীসূর্য্যসিদ্ধান্ত সম্পূর্ণ মূল ১৪শ অধ্যায়, সিদ্ধান্তসরস্বতীকৃত অনুবাদ ও উদাহরণ সহ। মূল্য ॥৵০ [ফুরাইয়া গিয়াছে]

২। শ্রীসিদ্ধান্তশিরোমণি (গোলাধ্যায়) ভাস্করাচার্য্যকৃত মূল তদীয় বাসনাভাষ্য ও সিদ্ধান্ত সরস্বতীকৃত বিষদ বঙ্গানুবাদ ও বিস্তৃত পরিশিষ্ট সহ। যে সিদ্ধান্তশিরোমণির গণিতাধ্যায় এক্ষণে জ্যোতির্ব্বিদে প্রকাশ হইতেছে তাহারই গোলাধ্যায়। যাঁহারা হিন্দুগণিত জ্যোতিষের বিষয় আলোচনা করেন, তাঁহারা এই পুস্তকখানি বিশেষ মনোযোগের সহিত পাঠ করিবেন। মূল্য কাপড়ে বাঁধা ১৲ ডাঃ মাঃ ৵০ ভিপিতে ১৶০।

৩। উড়ুদায় প্রদীপ বা লঘু পারাশরী, (কেরল বেয়াল্লিশ) সটীক ও সিদ্ধান্তসরস্বতীকৃত বিস্তৃত ভাষাভাষ্য; বৃহৎ পারাশরীয় বিংশোত্তরী দশাধ্যায়ের কিয়দংশ সহ। মূল্য ।০ ডাঃ মাঃ ৵১০।

৪। লঘুজাতক, ভট্টোৎপলকৃত টীকা ও সিদ্ধান্তসরস্বতীকৃত অনুবাদ সহ মূল্য ।/০ ডাঃ মাঃ ৵১০।

৫। পাশ্চাত্য গণিত বা চন্দ্রার্কস্পষ্ট। বিলাতি মতে চন্দ্র ও সূর্য্যস্ফুট গণনা করিবার বিস্তৃত সারিণী। সিদ্ধান্তসরস্বতী সঙ্কলিত। মূল্য ॥০ ডাঃ মাঃ ৵১০ ভিপিতে ॥৵০ মাত্র।

৬। জন্মপত্রিকা বা কোষ্ঠি লিখিবার ফরম /৫ প্রতিখণ্ড। ৬ খানি ভিপিতে ॥০ মাত্র।

৭। "Book of Fate" বা "Principles of Hindu Astrology" by Mr K. Dutt, M. A. B. L.—এই পুস্তকখানিতে ইংরাজি ভাষায় সরল ধরণে জ্যোতিষ শিখিবার ও জানিবার সমগ্র প্রক্রিয়া বিশদভাবে লিখিত হইয়াছে। যাঁহারা জ্যোতিষ সম্বন্ধে ইংরাজিতে গ্রন্থ পাঠ করিতে বাসনা করেন, যাঁহারা জ্যোতিষীগণকে বুঝিয়া লইতে ইচ্ছা করেন এবং যাহারা হিন্দুজ্যোতিষ সম্বন্ধে সত্যাসত্য বিষয় পরীক্ষা করিতে সংকল্প করিয়াছেন তাঁহারা এই গ্রন্থ এক একখানি সংগ্রহ করিয়া পাঠ করিবেন, অনেক ফল পাইবেন।

Digitized at BRCindia.com y2016 - JytrVd-y2is2_0012